

**PAT-NO:** JP02000092809A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2000092809 A  
**TITLE:** LINEAR DC MOTOR HAVING  
POSITION DETECTING FUNCTION  
**PUBN-DATE:** March 31, 2000

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MORI KI, YU ICH I N/A	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
EFUT EMU : K K N/A	

**APPL-NO:** JP10272488  
**APPL-DATE:** September 10, 1998

**INT-CL (IPC):** H02K033/18 , H02K041/035

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To give a position detecting function to a movable-coil linear DC motor by mounting an electromagnetic transducer element on one

end section of a stator and making the output of the element which varies depending upon the moving direction of a mover the same by means of an output processing circuit.

SOLUTION: A linear DC motor is constituted of a stator 1 composed of a pair of yokes 2a and 2b and a first permanent magnet 7, a mover 11 which is wound around the yoke 2a with a prescribed interval in between, a position detector 21 composed of an electromagnetic transducer element 22 fixed to the end section of the space 10 formed on the internal surfaces of the yokes 2a and 2b and magnet 7 in the direction shown by the arrow B, and an output processing circuit 31 which makes the same the output of the element 22 when the mover 11 moves in the direction shown by the arrow A and the output of the element 22 when the mover 11 moves in the direction shown by the arrow B.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-92809

(P2000-92809A)

(43)公開日 平成12年3月31日(2000.3.31)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 2 K 33/18  
41/035

識別記号

F I

H 0 2 K 33/18  
41/035

ターム(参考)

B 5 H 6 3 3  
5 H 6 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平10-272488

(22)出願日

平成10年9月10日(1998.9.10)

(71)出願人 395005712

株式会社エフテム

神奈川県横浜市青葉区榎が丘20番地26

(72)発明者 森木 優一

神奈川県横浜市青葉区榎が丘20番地25

Fターム(参考) 5H633 BB02 GG03 GG06 GG09 GG23

HH02 HH05 HH07 HH09 HH13

HH24 JA10

5H641 BB03 BB14 BB18 GG03 GG05

GG08 GG26 GG28 HH02 HH16

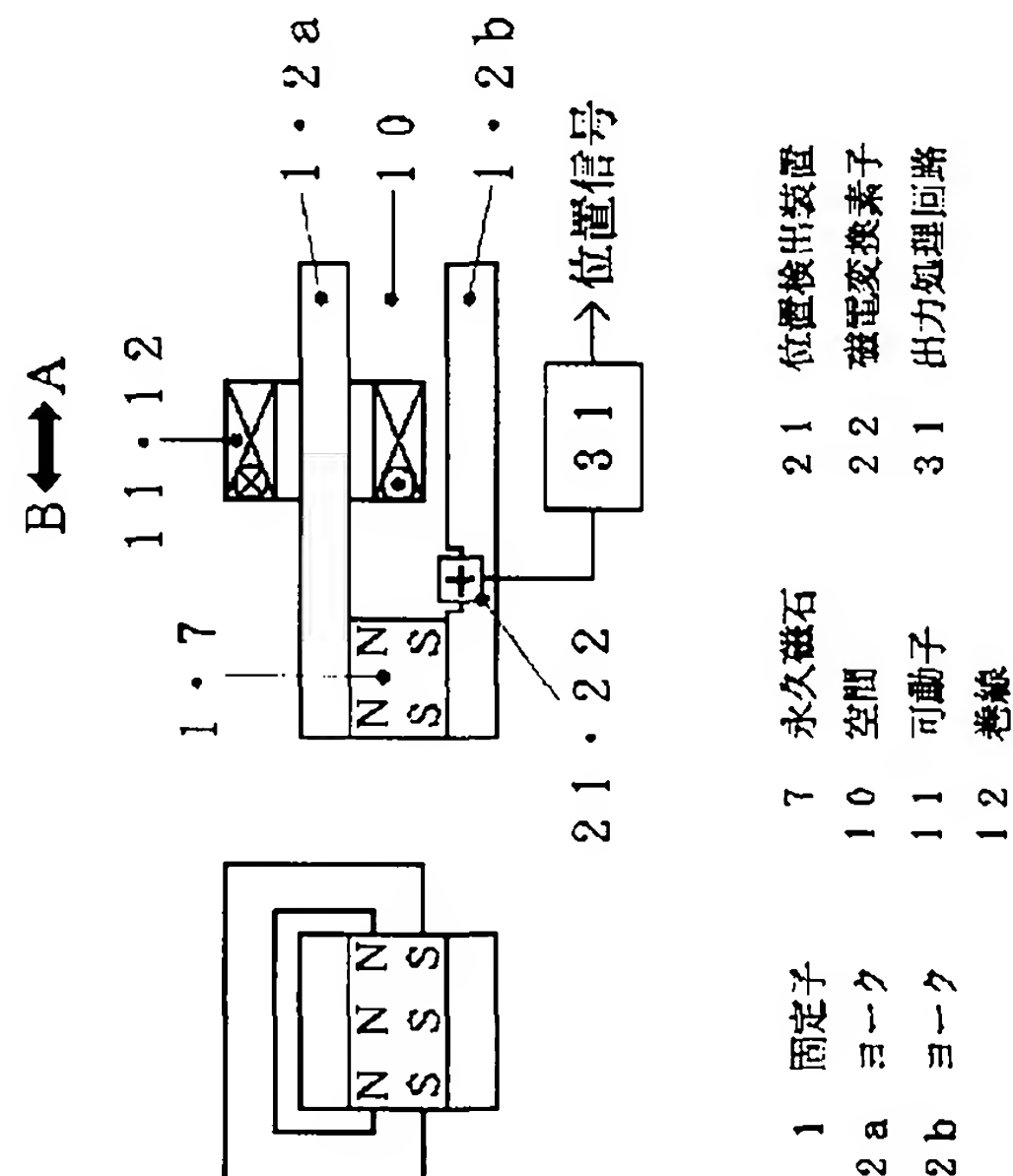
JA02 JA09

(54)【発明の名称】 位置検出機能を有するリニア直流モータ

(57)【要約】

【目的】 固定子の一方の端部に磁電変換素子を装着し、可動子の移動方向により異なる磁電変換素子の出力を出力処理回路にて同一にすることで、コイル可動形リニア直流モータに位置検出機能を持たせるという目的を可能とする。

【構成】 一对のヨーク2a、2bおよび第1の永久磁石7より成る固定子1と、ヨーク2aの周囲に所定の間隙を隔て巻装された可動子11と、一对のヨーク2a、2bおよび第1の永久磁石7のそれぞれの内側面が構成する空間10内の矢印B方向の端部に固定された磁電変換素子22より成る位置検出装置21と、可動子11が矢印A方向に向かい移動する際の磁電変換素子22の出力と、可動子11が矢印B方向に向かい移動する際の磁電変換素子22の出力とを同一にする出力処理回路31とにより構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の距離を隔て配置された一对のヨークと、前記一对のヨークの一方の端部に固着された希土類永久磁石より成る第1の永久磁石とにより構成され、前記一对のヨークおよび前記第1の永久磁石のそれぞれの内側面が構成する空間内に、前記一对のヨークの一方のヨークから他方のヨークへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように前記第1の永久磁石を配置した固定子と、

前記一对のヨークのどちらか一つのヨークの周囲に所定の間隙を隔て巻装され、前記空間内を円滑に移動し得る構造に配置された巻線より成る可動子と、

前記固定子に固定され、前記空間内の一方の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する磁電変換素子より成る位置検出装置と、

前記可動子が所定の方向に移動する際の前記位置検出装置の出力を、前記可動子が他方向に移動する際の前記位置検出装置の出力と同一にする出力処理回路とを具備していることを特徴とする位置検出機能を有するリニア直流モータ。

【請求項2】 所定の距離を隔て配置された一对のヨークと、前記一对のヨークの一方の端部に固着された希土類永久磁石より成る第1の永久磁石と、前記一对のヨークの他方の端部に固着された希土類永久磁石より成る第2の永久磁石とにより構成され、前記一对のヨーク、前記第1の永久磁石および前記第2の永久磁石のそれぞれの内側面が構成する空間内に、前記一对のヨークの一方のヨークから他方のヨークへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように前記第1の永久磁石および前記第2の永久磁石を配置した固定子と、

前記一对のヨークのどちらか一つのヨークの周囲に所定の間隙を隔て巻装され、前記空間内を円滑に移動し得る構造に配置された巻線より成る可動子と、

前記固定子に固定され、前記空間内の一方の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する磁電変換素子より成る位置検出装置と、

前記可動子が所定の方向に移動する際の前記位置検出装置の出力を、前記可動子が他方向に移動する際の前記位置検出装置の出力と同一にする出力処理回路とを具備していることを特徴とする位置検出機能を有するリニア直流モータ。

【請求項3】 前記位置検出装置は、前記固定子に固定され、前記固定子の一方の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する磁電変換素子により構成されることを特徴とする請求項1、2いずれか1つに記載の位置検出機能を有するリニア直流モータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、各種OA機器、各種FA機器、各種光学機器および各種測定機器等の直線運動

部の直接駆動に好適な位置検出機能を有するリニア直流モータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】リニア直流モータは、脈動のない推力を発生し得る唯一のリニア・モータであり、軽量の可動子と優れた応答性を有し、位置検出装置を装着してサーボ制御することにより、広範囲の速度制御、広範囲の推力制御および高精度の停止制御を可能とし、振動を嫌う負荷、推力変動を嫌う負荷、広範囲の速度での運転を必要とする負荷および運転・停止が頻繁な負荷の駆動を可能とするリニア・アクチュエータである。

【0003】リニア直流モータは、位置検出装置の装着なしにサーボ運転することが困難であり、位置検出装置を構成する検出部材またはスケール部材のどちらか一方を可動子に装着する必要がある、可動子の小型軽量化、応答性の向上および低価格化を困難とする問題点があった。

【0004】スケール部材を可動子に装着した際には、可動部の移動範囲が大きくなり、リニア直流モータの取付けスペースが増大する問題点があった。検出部材を可動子に装着した際には、電力供給線および信号線の移動範囲が大きくなり、リニア直流モータの取付けスペースが増大し、電力供給線および信号線の移動に伴い負荷が増加し、負荷の増加に伴い応答性が悪化する等の問題点があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】解決しようとする問題点は、リニア直流モータのサーボ制御に際し、可動部の小型軽量化、応答性の向上、取付けスペースの減少および低価格化を共に実現することが困難な点である。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、所定の距離を隔て配置された一对のヨークと、前記一对のヨークの一方の端部または両端部に固着された希土類永久磁石より成る1つまたは2つの永久磁石とにより構成され、前記一对のヨークおよび前記1つまたは2つの永久磁石のそれぞれの内側面が構成する空間内に、前記一对のヨークの一方のヨークから他方のヨークへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように前記1つまたは2つの永久磁石を配置した固定子と、前記一对のヨークのどちらか一つのヨークの周囲に所定の間隙を隔て巻装された巻線より成る可動子と、前記固定子に固定され、前記空間内の一方の端部または前記固定子の一方の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する磁電変換素子より成る位置検出装置と、前記可動子が所定の方向に移動する際の前記位置検出装置の出力を、前記可動子が他方向に移動する際の前記位置検出装置の出力と同一にする出力処理回路とを具備していることを最も主要な特徴とする。可動子の位置を検出するという目的を、最小の部品点数で、可動子の質量を増加させずに実現した。



【0007】

【実施例】図1ないし図9に示す構造説明図と、図10および図11に示す位置検出装置の特性図と、図12に示す出力処理回路のブロック図と、図13に示す出力処理回路の説明図に基づいて本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの構造および動作を説明する。

【0008】図1は、本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの第1の実施例であり、固定子1、可動子11、位置検出装置21および出力処理回路31を主に構成される。

【0009】固定子1は、所定の距離を隔て平行に配置され、それぞれ平板状をなす一対のヨーク2a、2bと、一対のヨーク2a、2bの矢印B方向の端部に固着された希土類永久磁石より成る第1の永久磁石7とにより構成される。第1の永久磁石7は、ヨーク2a、ヨーク2bおよび第1の永久磁石7のそれぞれの内側面が構成する空間10内に、ヨーク2aからヨーク2bへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように配置される。

【0010】可動子11は、ヨーク2aの周囲に所定の間隙を隔て巻装され、空間10内を円滑に移動し得る構造に配置された巻線12により構成される。位置検出装置21は、固定子1を構成するヨーク2bに固定され、空間10内の矢印B方向の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する磁電変換素子22により構成される。出力処理回路31は、可動子11が一方の端部から他方の端部へ向かい移動する際の位置検出装置21の出力を、可動子11が他方の端部から一方の端部へ向かい移動する際の位置検出装置21の出力と同一にする目的をもって増幅回路、比較回路およびレベルシフト回路等により構成される。

【0011】図2は、本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの第2の実施例であり、固定子1、可動子11、位置検出装置21および出力処理回路31を主に構成され、固定子1、可動子11および出力処理回路31は、図1に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータと同様に構成される。

【0012】位置検出装置21は、固定子1を構成するヨーク2bに固定され、空間10内の矢印A方向の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する磁電変換素子22により構成される。

【0013】図3は、本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの第3の実施例であり、固定子1、可動子11、位置検出装置21および出力処理回路31を主に構成され、図1に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの固定子1および可動子11をそれぞれ円筒状に構成したものである。位置検出装置21および出力処理回路31は、図1に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータと同様に構成される。

【0014】固定子1は、所定の距離を隔て同軸円筒状

に配置され、それぞれ円筒状をなす一対のヨーク2a、2bと、一対のヨーク2a、2bの矢印B方向の端部に固着された希土類永久磁石より成る第1の永久磁石7とにより構成される。第1の永久磁石7は、ヨーク2a、ヨーク2bおよび第1の永久磁石7のそれぞれの内側面が構成する空間10内に、ヨーク2aからヨーク2bへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように配置される。

【0015】図4は、本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの第4の実施例であり、固定子1、可動子11、位置検出装置21および出力処理回路31を主に構成され、図1に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの固定子1を二つ重ね合わせた構造に構成される。

【0016】固定子1は、平板状を成すヨーク2aと、ヨーク2aに所定の距離を隔て平行に配置された平板状を成すヨーク2baと、ヨーク2aに所定の距離を隔て平行に配置された平板状を成すヨーク2bbと、ヨーク2a、ヨーク2baおよびヨーク2bbの矢印B方向の端部に固着され、それぞれ希土類永久磁石より成る一対の第1の永久磁石7a、7bとにより構成され、ヨーク2bbの矢印B方向の端部には、検出装置21を固定するための取付け片23が設けられる。

【0017】第1の永久磁石7aは、ヨーク2a、ヨーク2baおよび第1の永久磁石7aのそれぞれの内側面が構成する空間10a内に、ヨーク2aからヨーク2baへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように配置され、第1の永久磁石7bは、ヨーク2a、ヨーク2bbおよび第1の永久磁石7bのそれぞれの内側面が構成する空間10b内に、ヨーク2aからヨーク2bbへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように配置される。

【0018】可動子11は、ヨーク2aの周囲に所定の間隙を隔て巻装され、空間10a内および空間10b内を円滑に移動し得る構造に配置された巻線12により構成される。位置検出装置21は、固定子1を構成するヨーク2bbの矢印B方向の端部に設けられた取付け片23に固定され、固定子1の矢印B方向の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する磁電変換素子22により構成される。出力処理回路31は、可動子11が一方の端部から他方の端部へ向かい移動する際の位置検出装置21の出力を、可動子11が他方の端部から一方の端部へ向かい移動する際の位置検出装置21の出力と同一にする目的をもって増幅回路、比較回路およびレベルシフト回路等により構成される。

【0019】図5は、本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの第5の実施例であり、固定子1、可動子11、位置検出装置21および出力処理回路31を主に構成される。

【0020】固定子1は、所定の距離を隔て平行に配置

され、それぞれ平板状をなす一对のヨーク2a、2bと、一对のヨーク2a、2bの矢印B方向の端部に固着された希土類永久磁石より成る第1の永久磁石7と、一对のヨーク2a、2bの矢印A方向の端部に固着された希土類永久磁石より成る第2の永久磁石8とにより構成される。第1の永久磁石7および第2の永久磁石8は、同一の仕様で構成され、ヨーク2a、ヨーク2b、第1の永久磁石7および第2の永久磁石8のそれぞれの内側面が構成する空間10内に、ヨーク2aからヨーク2bへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように配置される。

【0021】可動子11は、ヨーク2aの周囲に所定の間隙を隔て巻装され、空間10内を円滑に移動し得る構造に配置された巻線12により構成される。位置検出装置21は、固定子1を構成するヨーク2bに固定され、空間10内の矢印B方向の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する磁電変換素子22により構成される。出力処理回路31は、可動子11が一方の端部から他方の端部へ向かい移動する際の位置検出装置21の出力を、可動子11が他方の端部から一方の端部へ向かい移動する際の位置検出装置21の出力と同一にする目的をもって増幅回路、比較回路およびレベルシフト回路等により構成される。

【0022】図6は、本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの第6の実施例であり、固定子1、可動子11、位置検出装置21および出力処理回路31を主に構成され、固定子1、可動子11および出力処理回路31は、図5に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータと同様に構成される。

【0023】位置検出装置21は、固定子1を構成するヨーク2bに固定され、空間10内の矢印A方向の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する磁電変換素子22により構成される。

【0024】図7は、本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの第7の実施例であり、固定子1、可動子11、位置検出装置21および出力処理回路31を主に構成され、可動子11および出力処理回路31は、図5に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータと同様に構成される。

【0025】固定子1は、所定の距離を隔て平行に配置され、それぞれ平板状をなす一对のヨーク2a、2bと、一对のヨーク2a、2bの矢印B方向の端部に固着された希土類永久磁石より成る第1の永久磁石7と、一对のヨーク2a、2bの矢印A方向の端部に固着された希土類永久磁石より成る第2の永久磁石8とにより構成され、ヨーク2bの矢印B方向の端部には、検出装置21を固定するための取付け片23が設けられる。第1の永久磁石7および第2の永久磁石8は、同一の仕様で構成され、ヨーク2a、ヨーク2b、第1の永久磁石7および第2の永久磁石8のそれぞれの内側面が構成する空

間10内に、ヨーク2aからヨーク2bへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように配置される。

【0026】位置検出装置21は、固定子1を構成するヨーク2bの矢印B方向の端部に設けられた取付け片23に固定され、固定子1の矢印B方向の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する磁電変換素子22により構成される。

【0027】図8は、本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの第8の実施例であり、固定子1、可動子11、位置検出装置21および出力処理回路31を主に構成され、図6に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの固定子1および可動子11をそれぞれ円筒状に構成したものであり、可動子11に作用する推力は、ヨーク2bに設けられた開口9を介して外部に伝達される。位置検出装置21および出力処理回路31は、図6に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータと同様に構成される。

【0028】固定子1は、所定の距離を隔て同軸円筒状に配置され、それぞれ円筒状をなす一对のヨーク2a、2bと、一对のヨーク2a、2bの矢印B方向の端部に固着された希土類永久磁石より成る第1の永久磁石7と、一对のヨーク2a、2bの矢印A方向の端部に固着された希土類永久磁石より成る第2の永久磁石8とにより構成される。第1の永久磁石7および第2の永久磁石8は、同一の仕様で構成され、ヨーク2a、ヨーク2b、第1の永久磁石7および第2の永久磁石8のそれぞれの内側面が構成する空間10内に、ヨーク2aからヨーク2bへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように配置される。

【0029】図9は、本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの第9の実施例であり、固定子1、可動子11、位置検出装置21および出力処理回路31を主に構成され、図5に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの固定子1を二つ重ね合わせた構造に構成される。位置検出装置21および出力処理回路31は、図5に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータと同様に構成される。

【0030】固定子1は、平板状を成すヨーク2aと、ヨーク2aに所定の距離を隔て平行に配置された平板状を成すヨーク2baと、ヨーク2aに所定の距離を隔て平行に配置された平板状を成すヨーク2bbと、ヨーク2a、ヨーク2baおよびヨーク2bbの矢印B方向の端部に固着され、それぞれ希土類永久磁石より成る一对の第1の永久磁石7a、7bと、ヨーク2a、ヨーク2baおよびヨーク2bbの矢印A方向の端部に固着され、それぞれ希土類永久磁石より成る一对の第2の永久磁石8a、8bとにより構成される。

【0031】第1の永久磁石7aおよび第2の永久磁石8aは同一の仕様で構成され、ヨーク2a、ヨーク2b



a、第1の永久磁石7aおよび第2の永久磁石8aのそれぞれの内側面が構成する空間10a内に、ヨーク2aからヨーク2baへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように配置され、第1の永久磁石7bおよび第2の永久磁石8bは同一の仕様で構成され、ヨーク2a、ヨーク2bb、第1の永久磁石7bおよび第2の永久磁石8bのそれぞれの内側面が構成する空間10b内に、ヨーク2aからヨーク2bbへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように配置される。

【0032】可動子11は、ヨーク2aの周囲に所定の10 間隙を隔て巻装され、空間10a内および空間10b内を円滑に移動し得る構造に配置された巻線12により構成される。

【0033】図1ないし図9に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの実施例において、巻線12に図示の方向に所定の電流を流すことにより、可動子11は所定の推力をもって矢印A方向に移動し、巻線12に図示と異なる方向に所定の電流を流すことにより、可動子11は所定の推力をもって矢印B方向に移動する。

【0034】図1ないし図3に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの実施例において、空間10内をヨーク2bからヨーク2aへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように、第1の永久磁石7を配置した際、巻線12に図示の方向に所定の電流を流すことにより、可動子11は所定の推力をもって矢印B方向に移動し、巻線12に図示と異なる方向に所定の電流を流すことにより、可動子11は所定の推力をもって矢印A方向に移動する。

【0035】図4に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの実施例において、空間10a内をヨーク2baからヨーク2aへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように第1の永久磁石7aを配置し、空間10b内をヨーク2bbからヨーク2aへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように第1の永久磁石7bを配置した際、巻線12に図示の方向に所定の電流を流すことにより、可動子11は所定の推力をもって矢印B方向に移動し、巻線12に図示と異なる方向に所定の電流を流すことにより、可動子11は所定の推力をもって矢印A方向に移動する。

【0036】図5ないし図8に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの実施例において、空間10内をヨーク2bからヨーク2aへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように、第1の永久磁石7および第2の永久磁石8を配置した際、巻線12に図示の方向に所定の電流を流すことにより、可動子11は所定の推力をもって矢印B方向に移動し、巻線12に図示と異なる方向に所定の電流を流すことにより、可動子11は所定の推力をもって矢印A方向に移動する。

【0037】図9に示した本発明の位置検出機能を有す

るリニア直流モータの実施例において、空間10a内をヨーク2baからヨーク2aへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように、第1の永久磁石7aおよび第2の永久磁石8aを配置し、空間10b内をヨーク2bbからヨーク2aへ向かい均一に磁界、磁束または磁束密度が分布するように、第1の永久磁石7bおよび第2の永久磁石8bを配置した際、巻線12に図示の方向に所定の電流を流すことにより、可動子11は所定の推力をもって矢印B方向に移動し、巻線12に図示と異なる方向に所定の電流を流すことにより、可動子11は所定の推力をもって矢印A方向に移動する。

【0038】図10は、図1ないし図4に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの実施例において、空間10または固定子1の矢印B方向の端部に位置検出装置21を設置した際、位置検出装置21の位置する部分の、可動子11の変位に対する磁束密度B

[T]および磁電変換素子22の出力電圧E[mV]の変化と、空間10または固定子1の矢印A方向の端部に位置検出装置21を設置した際、位置検出装置21の位置する部分の、可動子11の変位に対する磁束密度B

[T]および磁電変換素子22の出力電圧E[mV]の変化とを示すものである。

【0039】図11は、図5ないし図9に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの実施例において、空間10または固定子1の矢印B方向の端部に位置検出装置21を設置した際、位置検出装置21の位置する部分の、可動子11の変位に対する磁束密度B

[T]および磁電変換素子22の出力電圧E[mV]の変化と、空間10または固定子1の矢印A方向の端部に位置検出装置21を設置した際、位置検出装置21の位置する部分の、可動子11の変位に対する磁束密度B

[T]および磁電変換素子22の出力電圧E[mV]の変化とを示すものである。

【0040】直線Aは、空間10または固定子1の矢印B方向の端部に位置検出装置21を設置し、可動子11が矢印B方向の端部から矢印A方向の端部まで移動する際の、磁束密度B[T]の変化および磁電変換素子22の出力電圧E[mV]の変化を示すものであり、磁束密度B[T]はBaa[T]からBab[T]まで、出力電圧E[mV]はEaa[mV]からEab[mV]まで、所定の傾斜をもって減少する。

【0041】直線Bは、空間10または固定子1の矢印B方向の端部に位置検出装置21を設置し、可動子11が矢印A方向の端部から矢印B方向の端部まで移動する際の、磁束密度B[T]の変化および磁電変換素子22の出力電圧E[mV]の変化を示すものであり、磁束密度B[T]はBac[T]からBad[T]まで、出力電圧E[mV]はEac[mV]からEad[mV]まで、直線Aと同一の傾斜をもって逆方向に減少する。

【0042】直線Cは、空間10または固定子1の矢印

A方向の端部に位置検出装置21を設置し、可動子11が矢印A方向の端部から矢印B方向の端部まで移動する際の、磁束密度B [T] の変化および磁電変換素子22の出力電圧E [mV] の変化を示すものであり、磁束密度B [T] はBba [T] からBbb [T] まで、出力電圧E [mV] はEba [mV] からEbb [mV] まで、直線Bと同一の傾斜をもって減少する。

【0043】直線Dは、空間10または固定子1の矢印A方向の端部に位置検出装置21を設置し、可動子11が矢印B方向の端部から矢印A方向の端部まで移動する際の、磁束密度B [T] の変化および磁電変換素子22の出力電圧E [mV] の変化を示すものであり、磁束密度B [T] はBbc [T] からBbd [T] まで、出力電圧E [mV] はEbc [mV] からEbd [mV] まで、直線Aと同一の傾斜をもって減少する。

【0044】図12は、図1ないし図9に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータを構成する出力処理回路31の構成を示すブロック図の実施例であり、第1の増幅回路32、第2の増幅回路33、比較回路34およびレベルシフト回路35により構成される。

【0045】図13は、空間10または固定子1の矢印B方向の端部に位置検出装置21を装着した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータの、図12に示す出力処理回路31の各部における可動子11の変位x [mm] に対する磁電変換素子22の出力電圧E [mV] の処理状態を示すものである。

【0046】図12および図13において、41は基準電圧Eoa [mV] であり、直線Aoで現される。42は磁電変換素子22の出力であり、図10の直線Aおよび直線Bで現される。43は図10の直線Bを第1の増幅回路32にて処理した出力であり、直線Baで現される。44は直線Aoおよび直線Baを比較回路34にて処理（減算）した出力であり、直線Bbで現される。45は直線Bbをレベルシフト回路35にて処理した出力であり、直線Bcで現される。47は図10の直線Aを第2の増幅回路33にて処理した出力であり、直線Aaで現される。

【0047】直線Aaと直線Bcは同一の直線で現される。即ち、本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータにおいて、可動子11の移動方向にかかわらず、可動子11の変位量に比例した位置信号Ep [mV] の出力が可能となる。

【0048】図13において、直線Aoを直線Aaと直線Baとを加えた大きさ ( $E_{oa} = E_a + E_d = E_b + E_c$ ) に設定すると、比較回路34から直接直線Bcを得ることが可能となる。

【0049】図12および図13において、可動子11の移動方向にかかわらず、可動子11の変位量に比例した位置信号Ep [mV] を出力する方法を、図10または図11に示した直線Aを基準に説明したが、直線B、

直線Cまたは直線Dを基準にした際にも同様に、可動子11の移動方向にかかわらず可動子11の変位量に比例した位置信号Ep [mV] の出力が可能となる。

【0050】本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータにおいて、位置検出装置21は、ホール素子、ホールICまたは磁気抵抗効果素子より成る磁電変換素子22により構成され、極めて簡単に、優れた直線性を有する位置信号を位置フィードバック信号としてサーボ制御回路に与えることが可能となる。

【0051】図1ないし図4に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータにおいて、位置検出装置21は、固定子1の矢印B方向の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する目的をもって、ヨーク2aの矢印B方向の端部、ヨーク2bの矢印B方向の端部または第1の永久磁石の周囲7に、直接または取付け片23を介して固定され、固定位置および固定方法にかかわらず、位置検出装置21を構成する磁電変換素子22の出力は、図10に示した直線Aおよび直線Bで現され、固定子1の矢印A方向の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する目的をもって、ヨーク2aの矢印A方向の端部またはヨーク2bの矢印A方向の端部に、直接または取付け片23を介して固定され、固定位置および固定方法にかかわらず、位置検出装置21を構成する磁電変換素子22の出力は、図10に示した直線Cおよび直線Dで現される。

【0052】図5ないし図9に示した本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータにおいて、位置検出装置21は、固定子1の矢印B方向の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する目的をもって、ヨーク2aの矢印B方向の端部、ヨーク2bの矢印B方向の端部または第1の永久磁石の周囲7に、直接または取付け片23を介して固定され、固定位置および固定方法にかかわらず、位置検出装置21を構成する磁電変換素子22の出力は、図11に示した直線Aおよび直線Bで現され、固定子1の矢印A方向の端部の磁界、磁束または磁束密度を検出する目的をもって、ヨーク2aの矢印A方向の端部、ヨーク2bの矢印A方向の端部または第2の永久磁石8の周囲に、直接または取付け片23を介して固定され、固定位置および固定方法にかかわらず、位置検出装置21を構成する磁電変換素子22の出力は、図11に示した直線Cおよび直線Dで現される。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように本発明の位置検出機能を有するリニア直流モータは、従来のリニア直流モータに位置検出機能を持たせたものであり、次のような効果がある。

(1) 位置検出装置を構成するスケール部材または検出部材の可動子への装着が不要となり、可動子の小型軽量化、可動子の小型軽量化に伴う応答性の向上および機械的強度の減少が可能となり、負荷の可動子への取付けが



11

容易になる。

(2) 位置検出装置21は、固定子1に固定された磁電変換素子22のみにより構成され、一般の位置検出装置に対して、構成が極めて簡単であり、組立に際しての機械的調整が簡単であり、低価格化を可能とするものである。

(3) スケール部材を必要としないため、スケール部材と検出部材間の間隙を所定の大きさに保つための機械加工精度が不要となり、スケール部材と検出部材間の機械的調整が不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構造説明図である。

【図2】本発明の第2の実施例の構造説明図である。

【図3】本発明の第3の実施例の構造説明図である。

【図4】本発明の第4の実施例の構造説明図である。

【図5】本発明の第5の実施例の構造説明図である。

【図6】本発明の第6の実施例の構造説明図である。

【図7】本発明の第7の実施例の構造説明図である。

【図8】本発明の第8の実施例の構造説明図である。

【図9】本発明の第9の実施例の構造説明図である。

【図10】本発明の位置検出装置の特性図である。

12

【図11】本発明の位置検出装置の特性図である。

【図12】本発明の出力処理回路のブロック図である。

【図13】本発明の出力処理回路の説明図である。

【符号の説明】

1 固定子

2a、2b、2ba、2bb ヨーク

7、7a、7b 第1の永久磁石

8、8a、8b 第2の永久磁石

9 開口

10 空間

11 可動子

12 巻線

21 位置検出装置

22 磁電変換素子

23 取付け片

31 出力処理回路

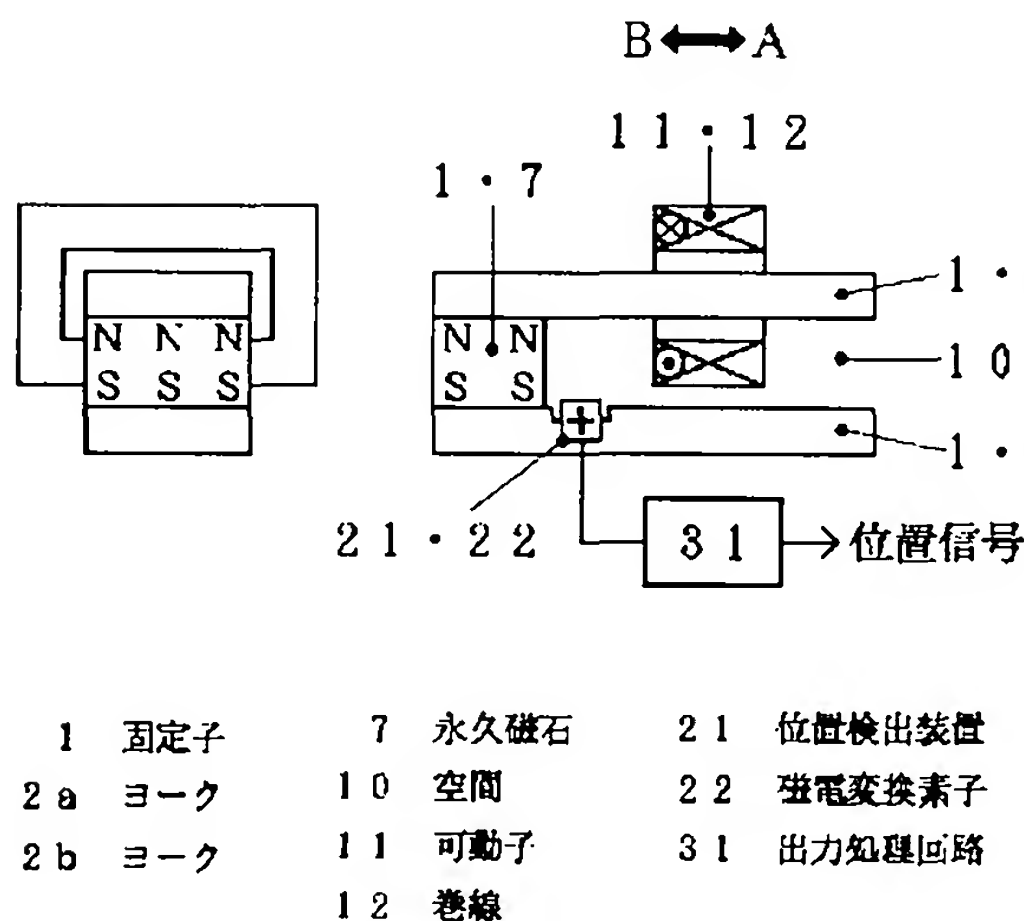
32 第1の増幅回路

33 第2の増幅回路

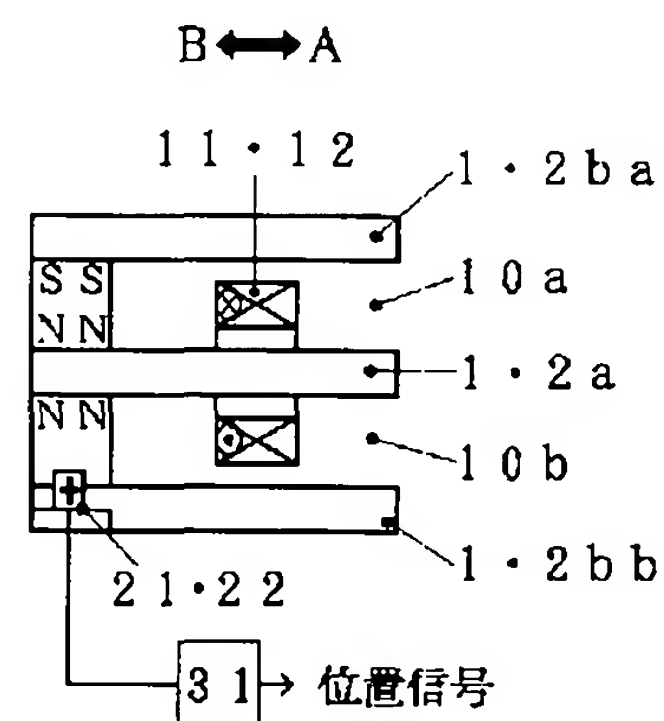
34 比較回路

20 35 レベルシフト回路

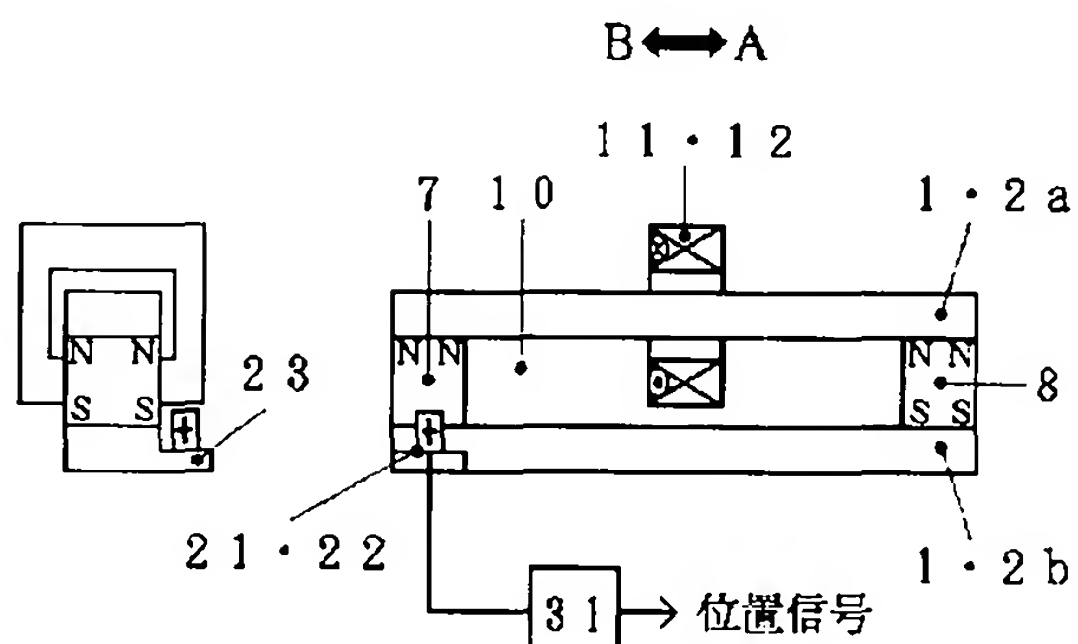
【図1】



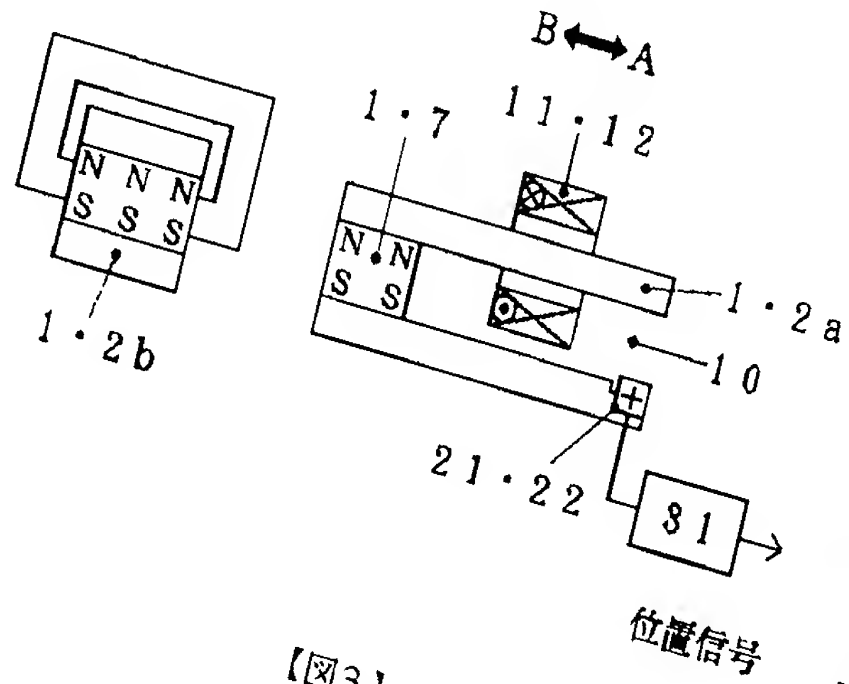
【図4】



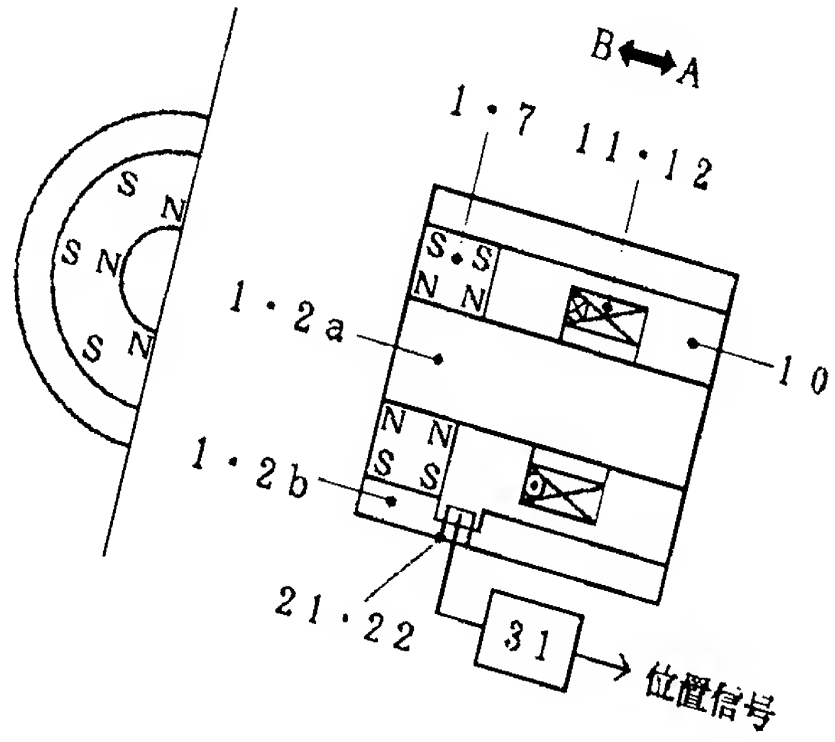
【図7】



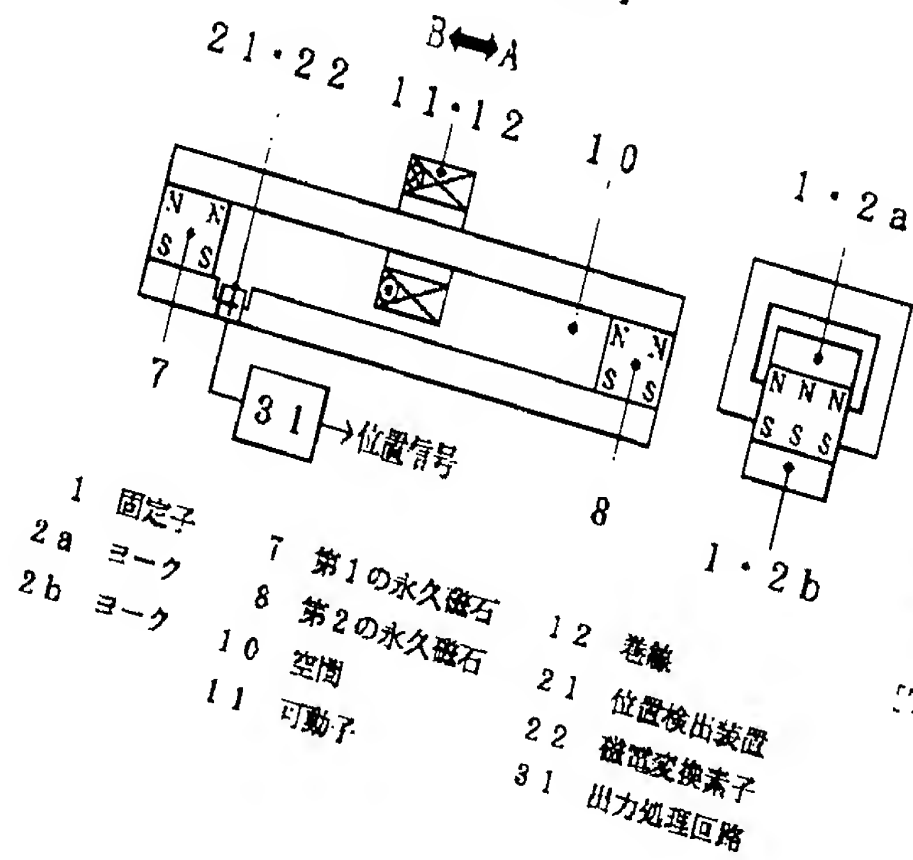
【図2】



【図3】

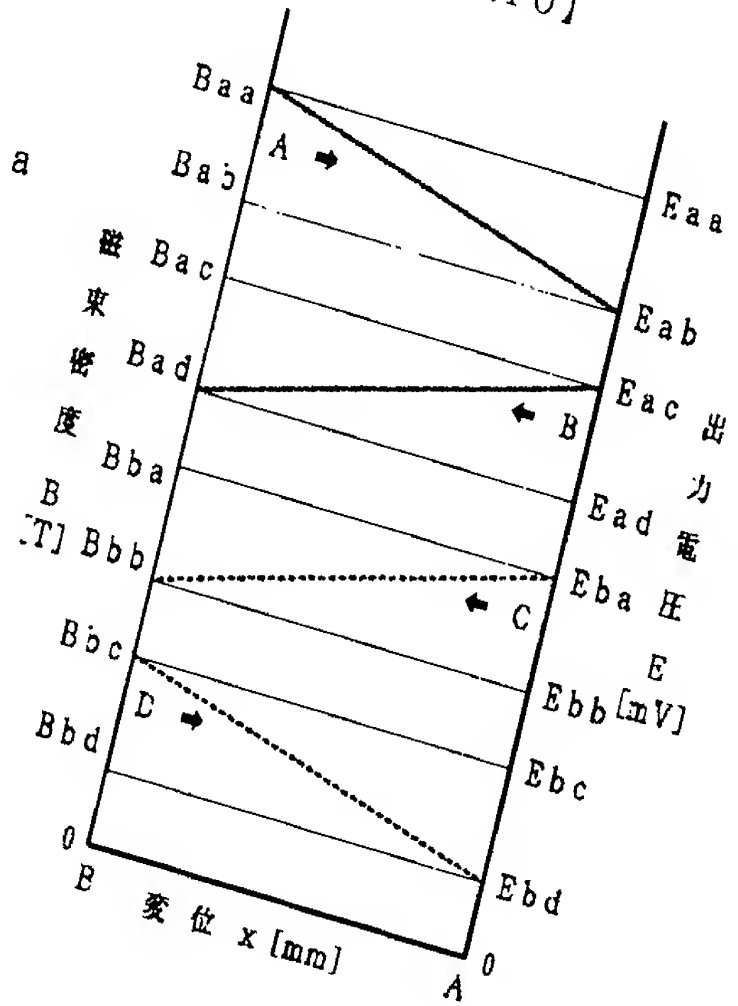


【図5】

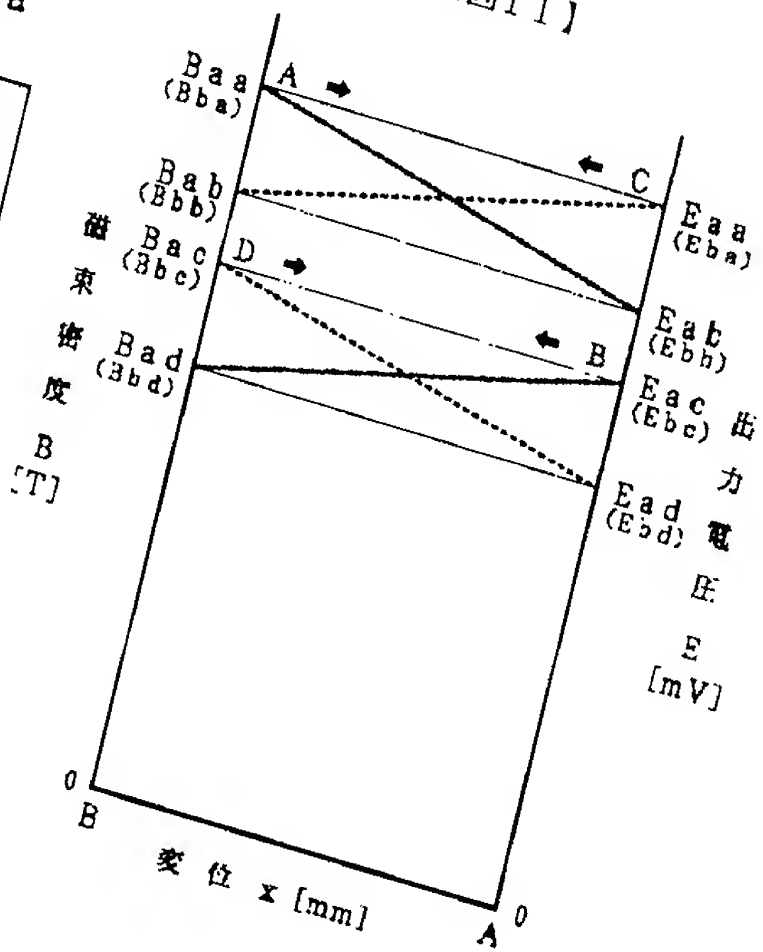


- 1 固定子  
2a ヨーク  
2b ヨーク  
7 第1の永久磁石  
8 第2の永久磁石  
10 空間  
11 可動子  
12 巻線  
21 位置検出装置  
22 磁感変換素子  
31 出力処理回路

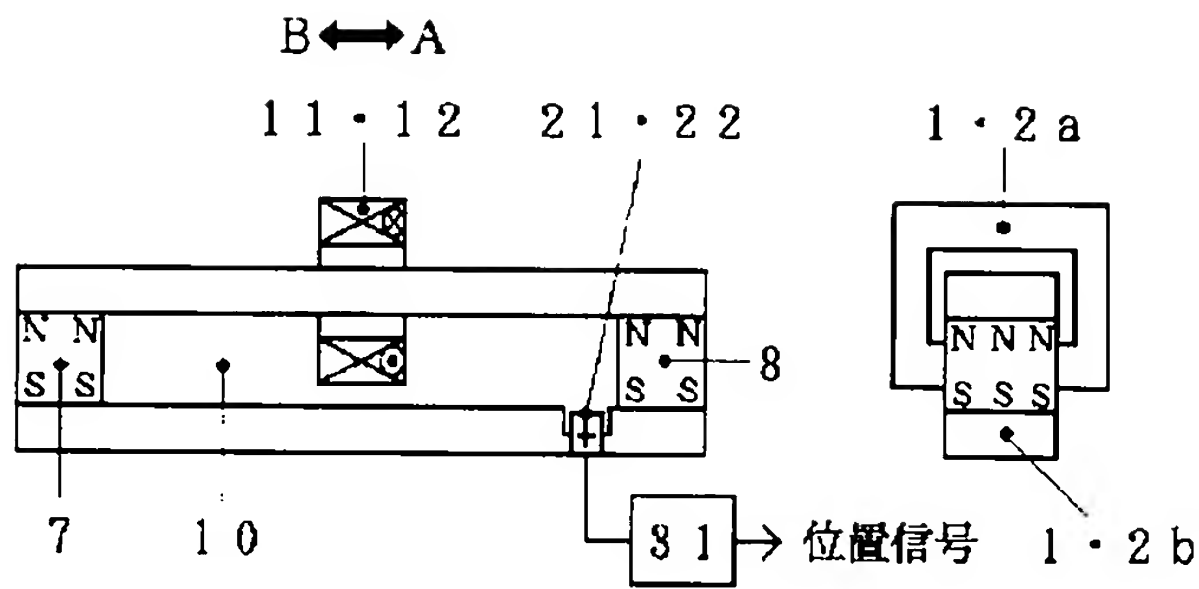
【図10】



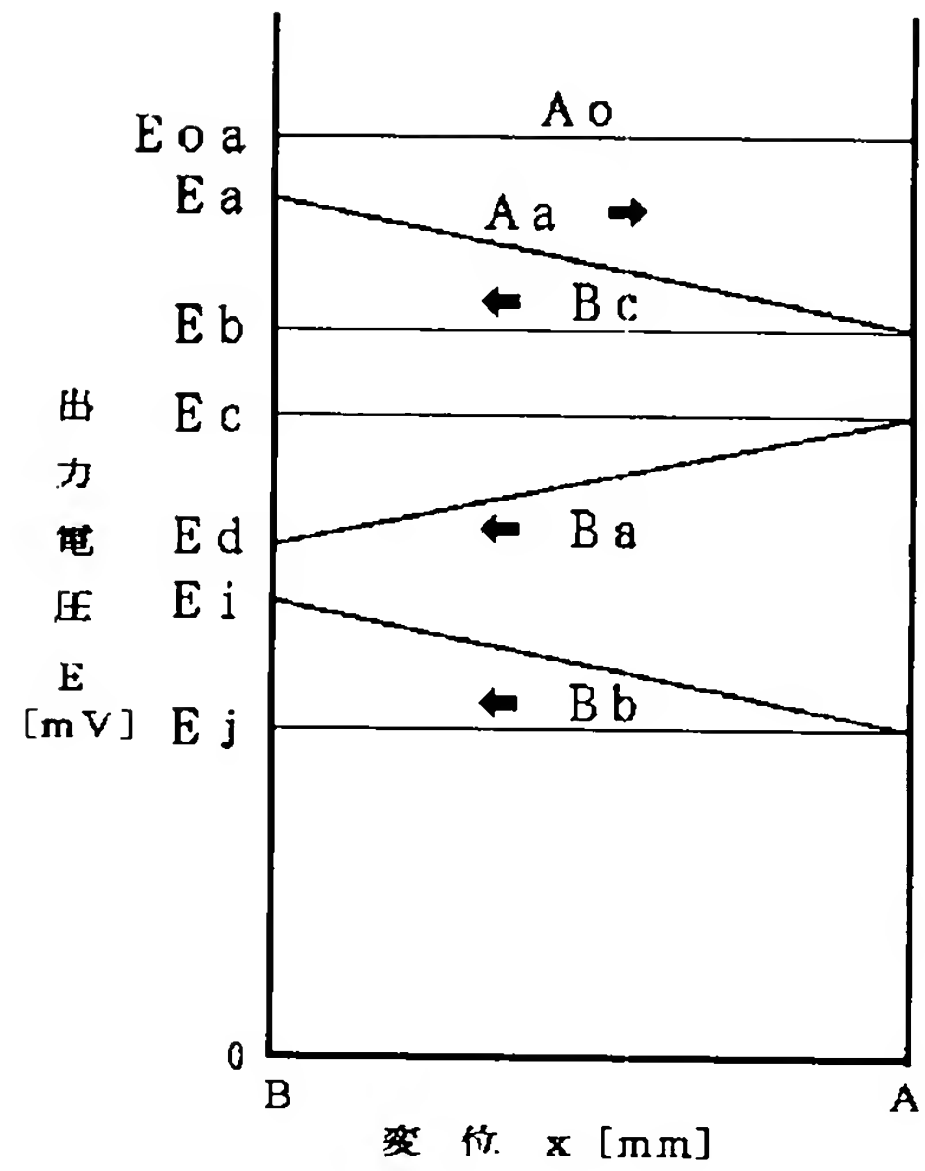
【図11】



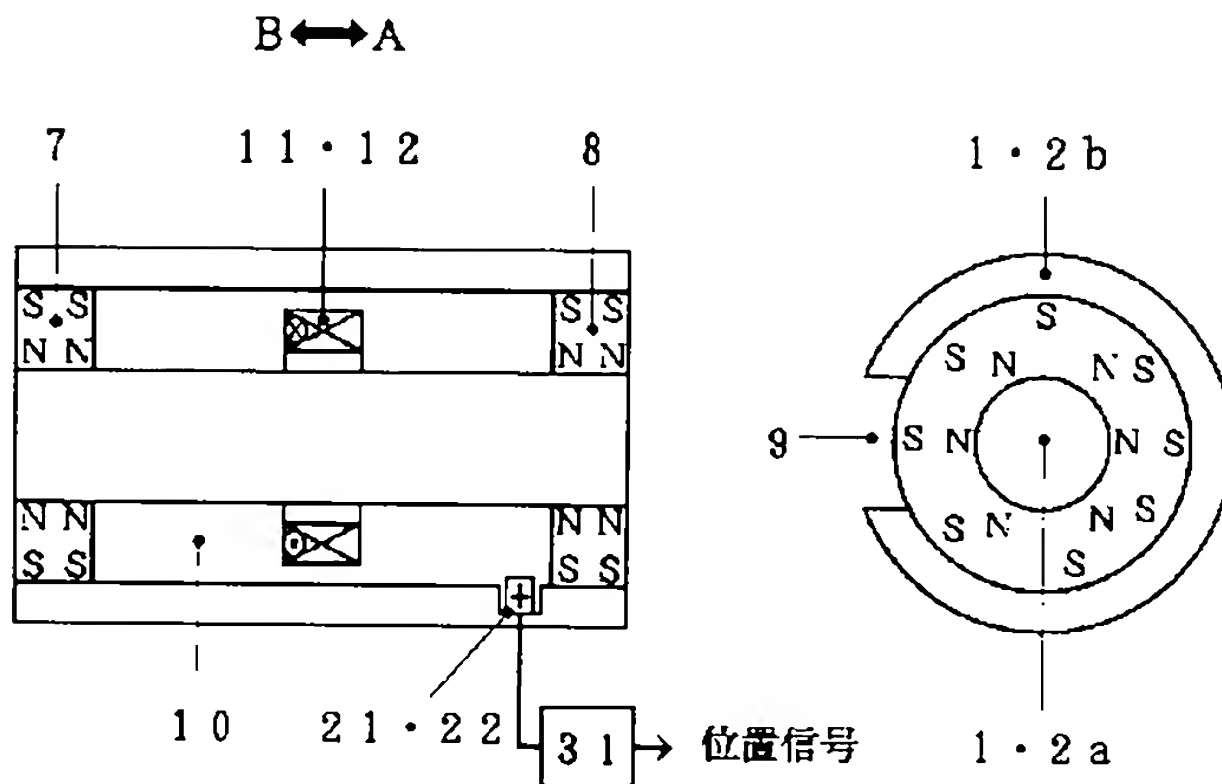
【図6】



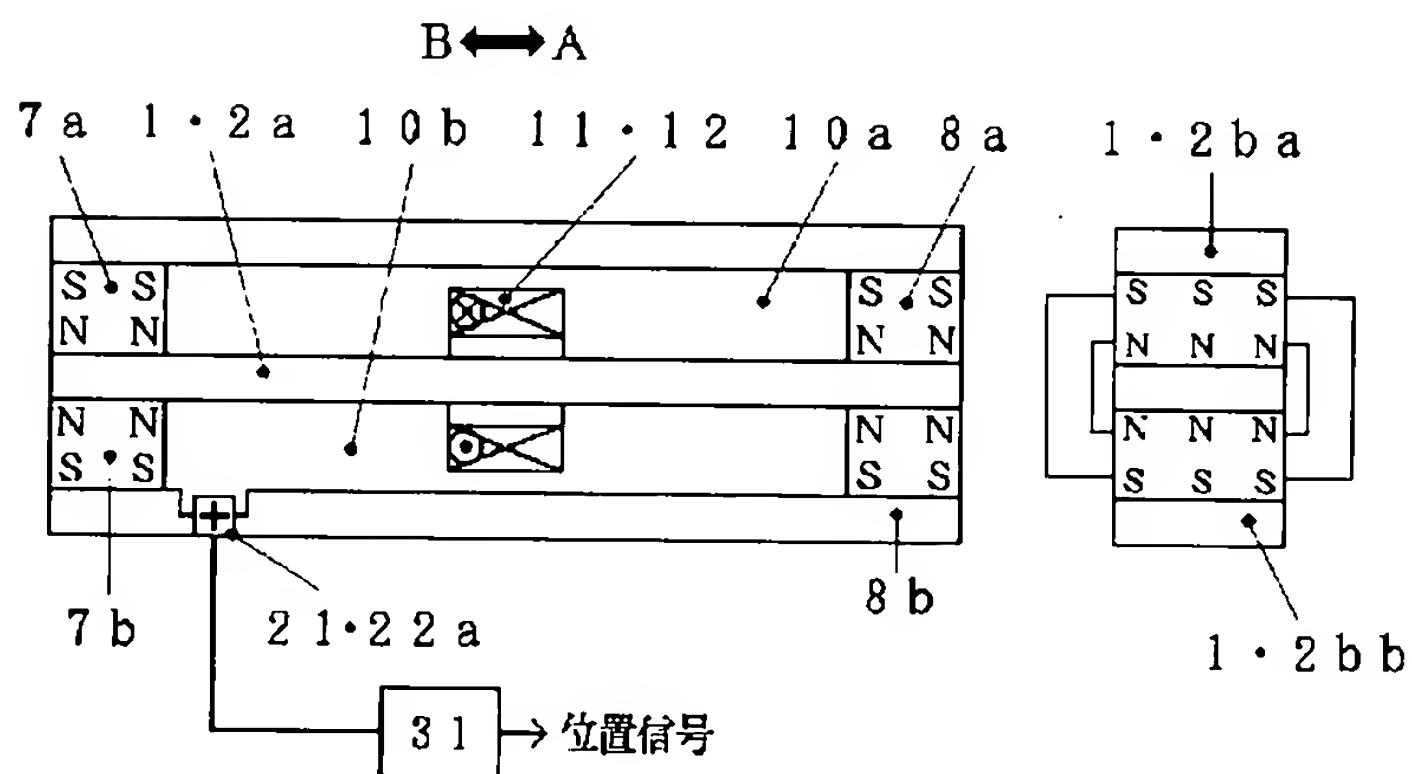
【図13】



【図8】



【図9】





【図12】

